



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 32 760 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
F 02 M 51/06

⑳ Aktenzeichen: 199 32 760.2
㉔ Anmeldetag: 14. 7. 1999
㉕ Offenlegungstag: 18. 1. 2001

DE 199 32 760 A 1

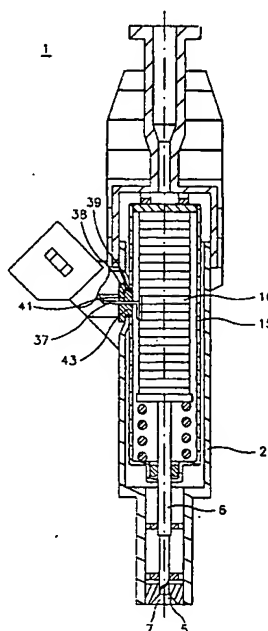
㉑ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

㉒ Erfinder:
Ruehle, Wolfgang, 71254 Ditzingen, DE; Stier,
Hubert, 71679 Asperg, DE; Boee, Matthias, 71640
Ludwigsburg, DE; Hohl, Guenther, 70569 Stuttgart,
DE; Keim, Norbert, 74369 Löchgau, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Brennstoffeinspritzventil

⑤⑤ Ein Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere ein Einspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, weist einen in einem Ventilgehäuse (2) angeordneten piezoelektrischen oder magnetostruktiven Aktor (16), der durch ein Aktorgehäuse (15) gegen einen Brennstoff abgedichtet ist und einen von dem Aktor (16) mittels einer Ventilnadel (6) betätigbaren Ventilschließkörper (7), welcher mit einer Ventilsitzfläche (5) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, auf. Dabei weisen das Ventilgehäuse (2) und das Aktorgehäuse (15) aneinander angrenzende Aussparungen (38, 39) auf, und das Ventilgehäuse (2) ist in einem Randbereich der Aussparungen (38, 39) mit dem Aktorgehäuse (15) verbunden. Dadurch ist eine gegen den Brennstoff abgedichtete Durchgangsöffnung (41) gebildet. Die Durchgangsöffnung (41) ist mit einem Füllelement (43) gefüllt, mit welchem zumindest eine elektrische Zuleitung (37) des Aktors (16) in der Durchgangsöffnung (41) fixiert ist.



DE 199 32 760 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Aus der DE 40 05 455 A1 ist ein Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs bekannt.

Das aus dieser Druckschrift hervorgehende Brennstoffeinspritzventil weist einen piezoelektrischen Aktor und einen mittels einer Ventalnadel betätigbaren Ventilschließkörper, der mit einer Ventilsitzfläche zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, auf. Der Aktor ist dabei an dem der Abspritzseite abgewandten Ende des Brennstoffeinspritzventils angeordnet und über eine sich über den Querschnitt des Brennstoffeinspritzventils erstreckende Federmembran gegen einen seitlich und in Abspritzrichtung unterhalb der Federmembran eingeführten Brennstoff abgedichtet. Die Federmembran teilt daher das Brennstoffeinspritzventil in einen mit Brennstoff gefüllten abspritzseitigen Abschnitt und einen gegen den Brennstoff abgedichteten Abschnitt, in dem sich der Aktor befindet, auf. Der abgedichtete Abschnitt des Brennstoffeinspritzventils weist einen elektrischen Anschluß auf, über den eine elektrische Zuleitung an den Aktor geführt ist. Der elektrische Anschluß ist dabei in eine seitlich an dem Ventilgehäuse des Brennstoffeinspritzventils angebrachte Bohrung gesteckt.

Nachteilig bei dem aus der DE 40 05 455 A1 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist, daß der Brennstoff nur über einen seitlich am Ventilgehäuse angebrachten und in Abspritzrichtung unterhalb der Federmembran liegenden Brennstoffeinfüllstutzen in das Brennstoffeinspritzventil eingeführt werden kann. Insbesondere kann der Brennstoff nicht über das der Abspritzseite gegenüberliegende Ende des Ventilgehäuses in das Brennstoffeinspritzventil eingeführt werden. Durch die unvorteilhafte Lage des Brennstoffeinfüllstutzens wird sowohl die Länge als auch der Durchmesser des Brennstoffeinspritzventils vergrößert.

Ein weiterer Nachteil ist, daß der Aktor nicht gegen über die Trennfuge zwischen dem Ventilgehäuse und dem elektrischen Anschluß eindringende Stoffe, wie z. B. Lecköl und Leckbrennstoff, geschützt ist. Außerdem ist die Verbindung des elektrischen Anschlusses mit einem elektrischen Kontakt des Aktors aufwendig, da der Aktor über eine endseitige Öffnung in das Ventilgehäuse eingeführt wird und die elektrischen Anschlüsse seitlich an den Aktor geführt sind.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß der Aktor vollständig abgedichtet ist, wobei sich diese Abdichtung für beliebige Brennstoffeinspritzventile eignet und außerdem eine elektrische Zuleitung des Aktors in einfacher Weise mit einem elektrischen Anschluß verbunden werden kann.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

In vorteilhafter Weise ist die elektrische Zuleitung als eine an dem Aktor abgewinkelte Kontaktfahne ausgebildet.

Dadurch wird eine zuverlässige elektrische Kontaktierung an dem Aktor erreicht, wobei durch die elektrische Zuleitung gleichzeitig ein elektrischer Anschluß gegeben sein kann.

Vorteilhaft ist es, daß das Füllelement eine ausgehärtete Füllmasse oder ein elastischer Feststoff ist. Dadurch kann das Füllelement in einfacher Weise in die Durchgangsöffnung

eingebraucht werden, wobei es sich der speziellen Form der Durchgangsöffnung anpaßt.

Vorteilhaft ist es ferner, daß das Brennstoffeinspritzventil eine Kunststoffummantelung aufweist, welche das Füllelement der Durchgangsöffnung abdeckt. Dadurch ist ein weiterer Schutz der Durchgangsöffnung und des die Durchgangsöffnung füllenden Füllelements, insbesondere gegen mechanische Beanspruchung gegeben, wobei die Kunststoffummantelung mit der elektrischen Zuleitung einen elektrischen Anschluß bilden kann.

Vorteilhaft ist es, daß sich ein zwischen dem Ventilgehäuse und dem Aktorgehäuse ausgebildeter Zwischenraum in dem Randbereich der Durchgangsöffnung zu der Durchgangsöffnung hin kontinuierlich verjüngt. Dadurch sind das Ventilgehäuse und das Aktorgehäuse zueinander hingebogen, wobei die Aussparungen des Ventilgehäuses und des Aktorgehäuses unmittelbar aneinander angrenzen, so daß sich die Abdichtung fertigungstechnisch vereinfacht.

Vorteilhaft ist es auch, daß sich ein zwischen dem Ventilgehäuse und dem Aktorgehäuse ausgebildeter Zwischenraum zum Befestigen des Aktorgehäuses an das Ventilgehäuse in einem Bereich einer weiteren Aussparung des Ventilgehäuses kontinuierlich verjüngt. Auf diese Weise liegt das Ventilgehäuse an dem Aktorgehäuse an, wodurch eine stabilisierende Anlage des Aktorgehäuses an dem Ventilgehäuse erreicht wird, wobei durch eine Befestigung des Aktorgehäuses an dem Ventilgehäuse eine einfach auszubildende Befestigung des Aktors in dem Brennstoffeinspritzventil gegeben ist. Dabei ist es wiederum besonders vorteilhaft, wenn das Ventilgehäuse zur Bildung des sich stetig verjüngenden Zwischenraumes im Bereich zumindest einer Aussparung des Ventilgehäuses eine nach innen durchgebogene Mantelfläche aufweist.

In vorteilhafter Weise ist das Ventilgehäuse an zumindest einer Aussparung des Ventilgehäuses mit einer umlaufenden Schweißnaht mit dem Aktorgehäuse verbunden. Dadurch ist eine zuverlässige form- und stoffschlüssige Verbindung gegeben, die eine alterungsbeständige und langzeitstabile Dichtung und Befestigung ermöglicht.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils;

Fig. 2 den in Fig. 1 mit II bezeichneten Ausschnitt;

Fig. 3 den in Fig. 2 mit III bezeichneten Schnitt;

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils; und

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt in einer auszugsweisen axialen Schnittdarstellung ein erfindungsgemäßes Brennstoffeinspritzventil 1, wobei der Ausschnitt II in Fig. 2 nochmals vergrößert dargestellt ist. Das Brennstoffeinspritzventil 1 dient insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff, insbesondere von Benzin, in einen Brennraum einer gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine als sog. Benzindirekteinspritzventil. Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich jedoch auch für andere Anwendungsfälle.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist ein Ventilgehäuse 2 und einen mit dem Ventilgehäuse 2 verbundenen Brennstoff-

feinlaßstutzen 3 auf. An einem mit dem Ventilgehäuse 2 verbundenen Ventilsitzkörper 4 ist eine Ventilsitzfläche 5 ausgebildet, die mit einem von einer Ventilnadel 6 betätigbaren Ventilschließkörper 7 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Ventilschließkörper 7 mit der Ventilnadel 6 einteilig ausgebildet, wobei die Ventilnadel 6 einen Abschnitt 8 mit verringertem Durchmesser aufweist. Die Ventilnadel 6 wird durch Ventilnadelführungen 9 und 10 in axialer Richtung bezüglich der Ventilachse 11 geführt. Um den Durchfluß von Brennstoff zu ermöglichen, weisen die Ventilnadelführungen 9, 10 Aussparungen 12a, 12b; 13a, 13b auf.

Im Inneren des Ventilgehäuses 2 des Brennstoffeinspritzventils 1 befindet sich ein von einem Aktorgehäuse 15 umgebener piezoelektrischer oder magnetostruktiver Aktor 16, der an einer oberen Stirnseite 17 an einer Druckplatte 18 des Aktorgehäuses 15 anliegt. Außerdem liegt der Aktor 16 an einer unteren Stirnseite 19 an einer Druckplatte 20 an, die mit der Ventilnadel 6 verbunden ist. Dabei ist die Druckplatte 18 über eine umlaufende Schweißnaht 21 mit einem Aktortopf 22 des Aktorgehäuses 15 verbunden. Zwischen dem Aktortopf 22 und dem Ventilgehäuse 2 ist ein rohrförmiger Zwischenraum 23 ausgebildet, über den der Brennstoff vom Brennstoffeinlaßstutzen 3 in Richtung des aus dem Ventilschließkörper 7 und der Ventilsitzfläche 5 gebildeten Dichtsitzes geleitet wird.

Der Aktortopf 22 weist an seinem abspritzseitigen Ende einen Abschnitt 24 mit vermindertem Durchmesser auf. An dem Abschnitt 24 ist eine Aussparung ausgebildet, durch welche die Ventilnadel 6 hindurchragt. Ein Aktorraum 25 ist über eine Dichtung 26, die insbesondere als Elastomerdichtung ausgebildet sein kann, gegen den Brennstoff im rohrförmigen Zwischenraum 23 abgedichtet.

Der Aktor 16 wird über eine Druckfeder 30, die sich an einer Innenfläche 31 des Aktortopfes 22 und der Druckplatte 20 abstützt, mit einer Vorspannung beaufschlagt. Über ein ringförmiges Abstützelement 32 stützt sich das Aktorgehäuse 15 an dem Brennstoffeinlaßstutzen 3 ab. Um den Durchfluß von Brennstoff zu ermöglichen, weist das Abstützelement 32 Aussparungen 33a, 33b auf.

Zum Betätigen des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der Aktor 16 mit einer elektrischen Spannung beaufschlagt, wodurch sich dieser ausdehnt und über die Druckplatte 20 auf die Ventilnadel 6 einwirkt, wodurch der Ventilschließkörper 7 von der Ventilsitzfläche 5 des Ventilsitzkörpers 4 abhebt und der Brennstoff z. B. über an der Ventilnadel 6 ausgebildete Drallnuten 34 aus dem Brennstoffeinspritzventil 1 abgespritzt wird.

Der Aktor 16 ist an einem elektrischen Kontakt 35 mit einem abgewinkelten Ende einer elektrischen Zuleitung 37 verbunden. Dabei kann die elektrische Zuleitung 37 als Kontaktfahne ausgebildet sein. Außerdem kann die Verbindung des abgewinkelten Endes 36 mit dem elektrischen Kontakt 35 über eine Lötverbindung gegeben sein. Der Aktortopf 15 und das Ventilgehäuse 2 weisen aneinander angrenzende Aussparungen 38, 39 (Fig. 2) auf, durch die die elektrische Zuleitung 37 hindurchragt. Das Ventilgehäuse 2 ist in einem Randbereich 40 der Aussparungen 38, 39 mit dem Aktorgehäuse 15 verbunden, wodurch eine gegen den Brennstoff abgedichtete Durchgangsöffnung 41 gebildet ist. Die Befestigung des Ventilgehäuses 2 an dem Aktorgehäuse 15 erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel durch eine umlaufende Schweißnaht 42. Die Durchgangsöffnung 41 ist mit einem Füllelement 43 gefüllt, wobei die elektrische Zuleitung 37 von dem Füllelement 43 in der Durchgangsöffnung 41 fixiert und gestützt wird.

Das Füllelement 43 kann durch mehrere Materialien gegeben sein. Vorteilhaft ist es, wenn das Füllelement 43 durch

eine aushärtende Füllmasse gegeben ist, da die Füllmasse in die Durchgangsöffnung 41 eingespritzt werden kann und sie sich somit an die Durchgangsöffnung 41 und die elektrische Zuleitung 37 anpaßt, so daß nach Aushärten der Füllmasse das Füllelement 43 auch bei einer baulich abweichenden Fertigung der Durchgangsöffnung 41 den Aktor 16 zuverlässig abdichtet. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß das Füllelement 43 als elastischer Feststoff, insbesondere als Kunststoffring ausgebildet ist, der zumindest eine Aussparung aufweist, so daß das Füllelement 43 auch bei bereits angelötetem angewinkeltem Ende 36 an den Aktor 16 in die Durchgangsöffnung 41 eingebracht werden kann.

Durch das Füllelement 43 ist der Aktor 16 in dem Aktorgehäuse 15 vollständig abgedichtet, so daß auch außerhalb des Ventilgehäuses 2 des Brennstoffeinspritzventils 1 vorhandene Stoffe, insbesondere Leckflüssigkeiten, nicht an den Aktor 16 dringen können.

Zur Ausbildung eines elektrischen Anschlußelementes und zur Verbindung des Ventilgehäuses 2 mit dem Brennstoffeinlaßstutzen 3 sind das Ventilgehäuse 2 und der Brennstoffeinlaßstutzen 3 zumindest abschnittsweise mit einer Kunststoffummantelung 44 umschlossen, wobei sich die Kunststoffummantelung 44 zum Schutz der Durchgangsöffnung 41 auch über diese erstreckt, so daß das Füllelement 43 von der Kunststoffummantelung 44 abgedeckt ist. Die elektrische Zuleitung 37 erstreckt sich in ein Anschlußelement 45, das Teil der Kunststoffummantelung 44 ist, wodurch ein elektrischer Anschlußstecker gebildet ist.

Zwischen dem Ventilgehäuse 2 und dem Aktorgehäuse 15 ist ein Zwischenraum 50 ausgebildet, der sich in dem Randbereich 40 der Durchgangsöffnung 41 zu der Durchgangsöffnung 41 hin kontinuierlich verjüngt. Dabei weist das Ventilgehäuse 2 zur Bildung des sich stetig verjüngenden Zwischenraumes 50 im Bereich der Aussparung 38 des Ventilgehäuses 2 eine nach innen durchgebogene Mantelfläche 46 auf. Im Randbereich der Durchgangsöffnung 41 liegt daher das Ventilgehäuse 2 an dem Aktorgehäuse 15 an, wobei diese mit der Schweißnaht 42 miteinander verbunden sind.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt entlang der in Fig. 2 mit III bezeichneten Schnittlinie. Sich entsprechende Elemente sind in allen Figuren mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen.

Die elektrische Zuleitung 37 weist zwei elektr. Kontakte 37a, 37b auf, die durch die Durchgangsöffnung 41 geführt sind. Zur Fixierung der elektrischen Zuleitung 37 des Aktors 16 ist die Durchgangsöffnung 41 mit dem Füllelement 43 gefüllt. Dadurch wird die Verbindung der elektrischen Zuleitung 37 mit dem Aktor 16 mechanisch entlastet. Außerdem kann die elektrische Zuleitung 37 in diesem Ausführungsbeispiel ohne eigene elektrische Isolation an den Aktor 16 geführt sein, wenn ein elektrisch isolierendes Füllelement 43 zur Füllung der Durchgangsöffnung 41 verwendet wird, da die beiden Kontakte 37a, 37b der elektrischen Zuleitung 37 zuverlässig voneinander isoliert sind. Durch das Füllelement 43 ist außerdem die Durchgangsöffnung 41 verschlossen, so daß ein Eindringen von Stoffen, insbesondere von Flüssigkeiten wie Wasser, Benzin und Lecköl, verhindert wird.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1. In diesem Ausführungsbeispiel weist das Ventilgehäuse 2 eine weitere Aussparung 51 auf. Dabei ist das Ventilgehäuse 2 zur Bildung eines sich stetig verjüngenden Zwischenraumes 52 im Bereich der weiteren Aussparung 51 des Ventilgehäuses 2 zum Aktorgehäuse 15 hin verbogen, so daß das Ventilgehäuse 2 im Randbereich der weiteren Aussparung 51 eine nach innen durchgebogene Mantelfläche 53 aufweist. Mit einer umlaufenden Schweißnaht 54 wird das im Randbe-

reich der Aussparung 51 nach innen durchgebogene Ventilgehäuse 2 mit dem Aktorgehäuse 15 verbunden.

Dadurch ist das Aktorgehäuse 15 sowohl über die umlaufende Schweißnaht 42 als auch über die umlaufende Schweißnaht 54 mit dem Ventilgehäuse 2 verbunden. Auf ähnliche Weise kann das Aktorgehäuse 15 mit dem Ventilgehäuse 2 an weiteren Stellen verbunden sein. Das Aktorgehäuse 15 kann auch über Abstützelemente, wie z. B. das Abstützelement 32 in Fig. 1 und 2, die auch in dem rohrförmigen Zwischenraum 23 angeordnet sein können, an dem Ventilgehäuse 2 abgestützt sein.

Durch die Befestigung des Aktorgehäuses 15 mit dem Ventilgehäuse 2 über die beiden Schweißnähte 42 und 54 ist eine einfach zu realisierende Befestigung des Aktors 16 in dem Brennstoffeinspritzventil 1 gegeben, wobei durch das Anbringen der Schweißnähte 42, 54 auf einfache Weise eine Justage der Ventilschließkörper 7 erfolgen kann. Die Verformung des Aktorgehäuses 2 im Randbereich der Durchgangsöffnung 41 bzw. im Randbereich der Aussparung 51 kann durch Kaltumformung erreicht werden, so daß die Fertigung zudem kostengünstig ausgeführt sein kann.

Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils.

Die elektrische Zuleitung 37a, 37b ist in diesem Ausführungsbeispiel im Bereich 60 mit dem Füllelement 43 in einer nicht dargestellten Durchgangsöffnung 41 fixiert. Außerdem ist die elektrische Zuleitung 37a, 37b auch außerhalb des Bereichs 60 der Durchgangsöffnung 41 mit dem Füllelement 43 umgeben, so daß die elektrische Zuleitung 37a, 37b auch außerhalb des Bereichs 60, das ist in einem Bereich 61, von dem Füllelement 43 fixiert ist. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn hohe mechanische Belastungen auf die Zuleitungen 37a, 37b an den Aktor 16 zu erwarten sind, wie sie z. B. auftreten, wenn das Brennstoffeinspritzventil 1 nach Einbringen des Füllelements 43 mit einer die Zuleitung 37a, 37b zumindest teilweise umschließenden Kunststoffummantelung versehen wird. Dadurch sind die Enden 62a, 62b der elektrischen Zuleitung 37a, 37b in einer definierten Position fixiert, so daß in vorteilhafter Weise durch die Umspritzung 44 und die Enden 62a, 62b ein elektrischer Anschluß gegeben ist.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere eignet sich die Erfindung auch für ein innenöffnendes Brennstoffeinspritzventil 1.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Einspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einem in einem Ventilgehäuse (2) angeordneten piezoelektrischen oder magnetostriktiven Aktor (16), der durch ein Aktorgehäuse (15) gegen einen Brennstoff abgedichtet ist, und einem von dem Aktor (16) mittels einer Ventilschließkörper (7) betätigbaren Ventilschließkörper (7), der mit einer Ventilsitzfläche (5) zu einem Dichtsitz zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilgehäuse (2) und das Aktorgehäuse (15) aneinander angrenzende Aussparungen (38, 39) aufweisen und daß das Ventilgehäuse (2) in einem Randbereich der Aussparungen (38, 39) mit dem Aktorgehäuse (15) verbunden ist, wodurch eine gegen den Brennstoff abgedichtete Durchgangsöffnung (41) gebildet ist, und daß die Durchgangsöffnung (41) mit einem Füllelement (43) gefüllt ist, mit welchem zumindest eine elektrische Zuleitung (37) des Aktors (16) in der Durchgangsöffnung (41) fixiert ist.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, daß die elektrische Zuleitung (37) an den Aktor (16) gelötet ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Zuleitung (37) als eine an dem Aktor (16) abgewinkelte Kontaktfahne ausgebildet ist.

4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllelement (43) eine ausgehärtete Füllmasse oder ein elastischer Feststoff ist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Brennstoffeinspritzventil (1) eine Kunststoffummantelung (44) aufweist, welche das Füllelement (43) der Durchgangsöffnung (41) abdeckt.

6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich ein zwischen dem Ventilgehäuse (2) und dem Aktorgehäuse (15) ausgebildeter Zwischenraum (50) in dem Randbereich der Durchgangsöffnung (41) zu der Durchgangsöffnung (41) hin kontinuierlich verjüngt.

7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich ein zwischen dem Ventilgehäuse (2) und dem Aktorgehäuse (15) ausgebildeter Zwischenraum (52) zum Befestigen des Aktorgehäuses (15) an dem Ventilgehäuse (2) in einem Randbereich einer weiteren Aussparung (51) des Ventilgehäuses (2) kontinuierlich verjüngt.

8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilgehäuse (2) zur Bildung des sich kontinuierlich verjüngenden Zwischenraumes (50, 52) im Randbereich zumindest einer Aussparung (38, 51) des Ventilgehäuses (2) eine nach innen durchgebogene Mantelfläche (46, 53) aufweist.

9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilgehäuse (2) an zumindest einer Aussparung (38, 51) des Ventilgehäuses (2) mit einer umlaufenden Schweißnaht (42, 54) mit dem Aktorgehäuse (15) verbunden ist.

10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllelement (43) die elektrische Zuleitung (37) des Aktors (16) auch außerhalb der Durchgangsöffnung (41) zumindest teilweise umgibt.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

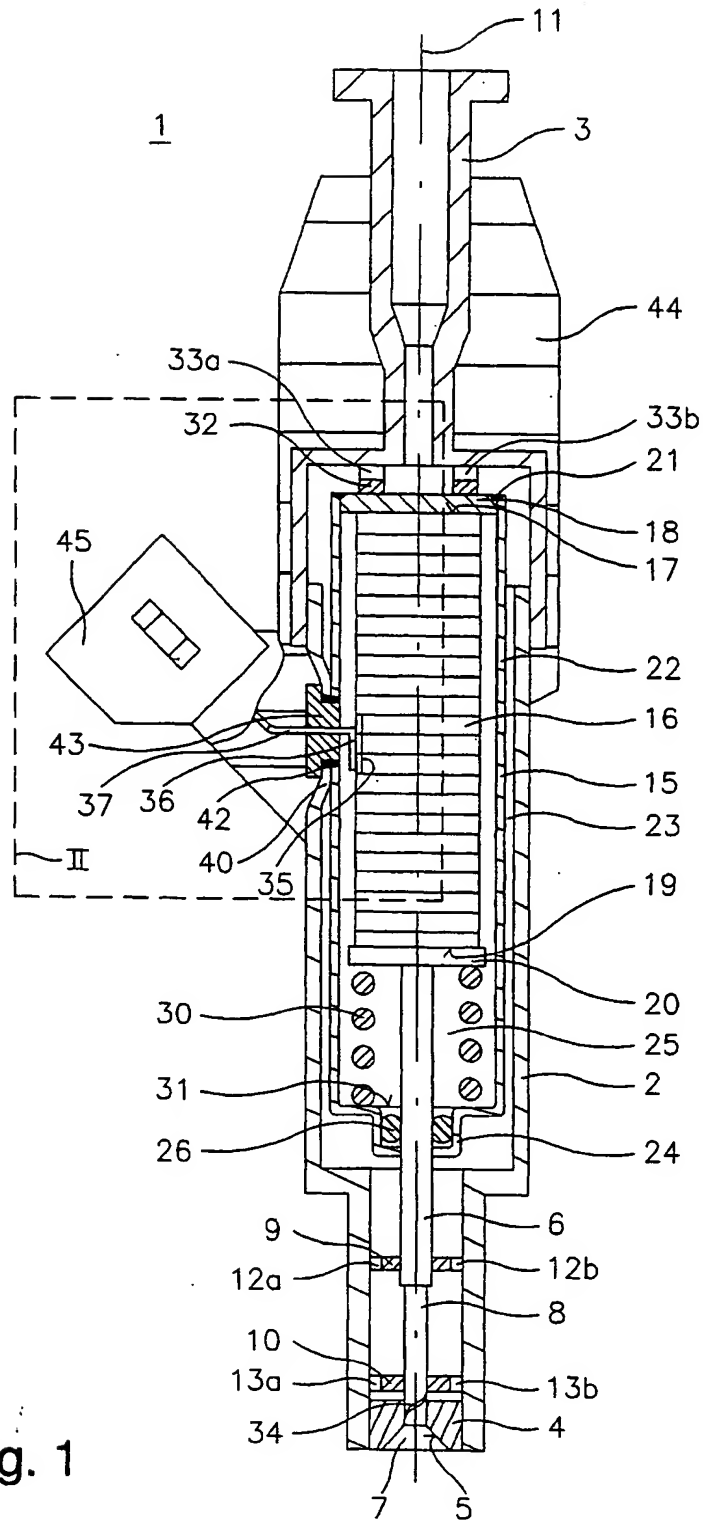


Fig. 1

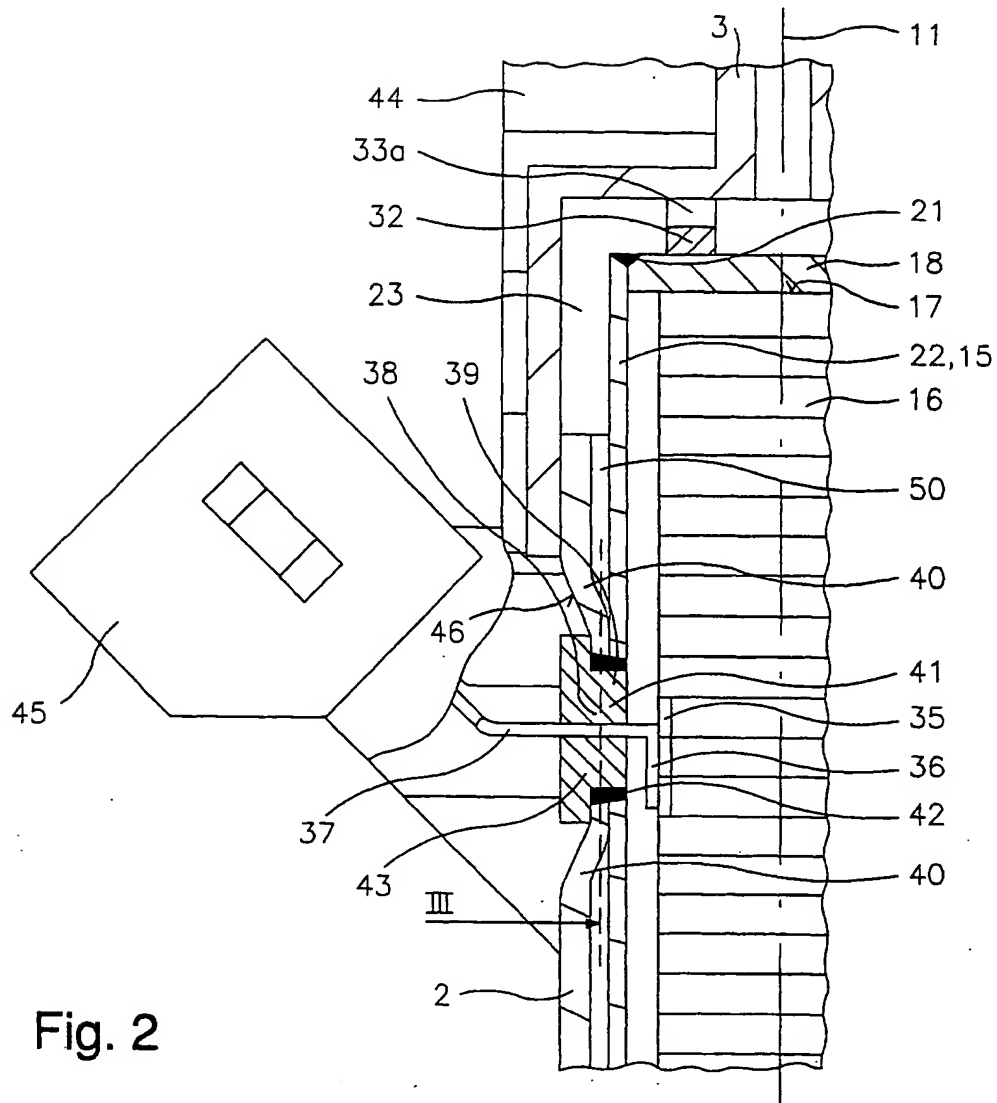


Fig. 2

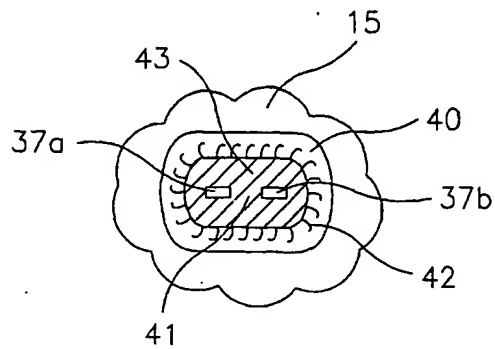
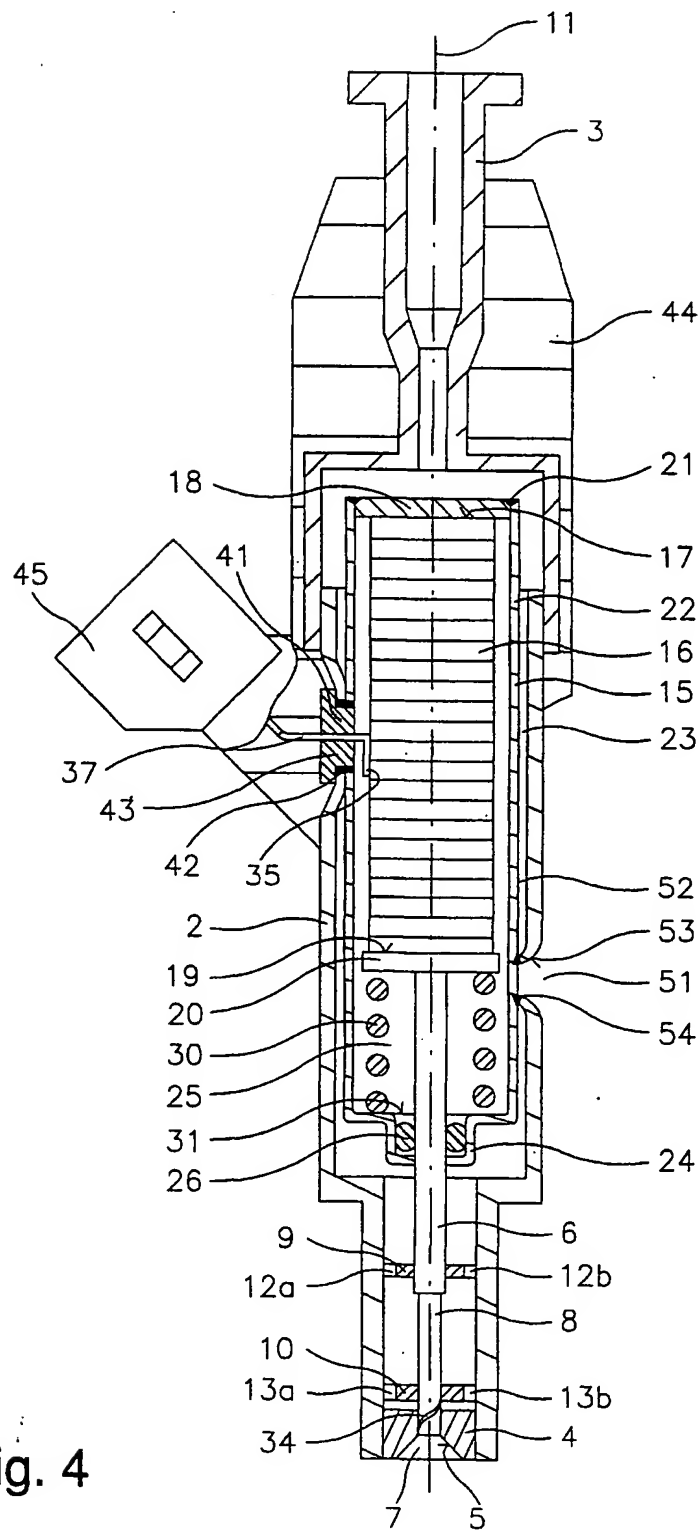


Fig. 3



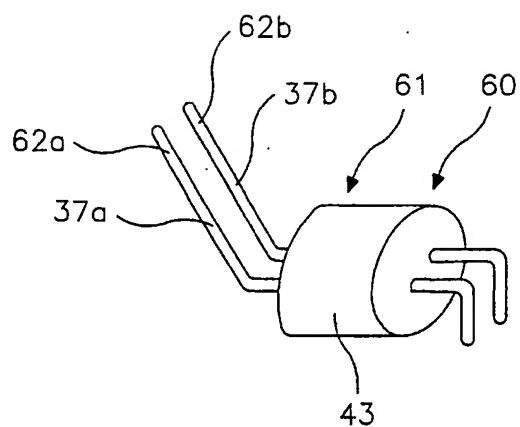


Fig. 5